

AYSIZ DÜNYA NASIL OLURDU?

Prof.Dr.Osman DEMİRCAN

Bazen hilal bazen dolunay bazen de yarım ay olarak gök yüzünü süsleyen Ay, öteden beri vardır ve gelecekte de var olacaktır. Ay gökyüzünde güzel bir manzara oluşturmaması dışında, Dünya'daki gelgit olaylarının, Ay ve Güneş tutulmalarının oluşmasını sağlar ve uzay araştırmalarında önemli bir basamak oluşturur. Bu yazıda, Dünya'da Ay'sız bir yaşam düşünüp, neler olabileceğini sıralayacağız.

Güneş sisteminin oluşumunda başlangıç koşulları çok az farklı olsaydı bugün Güneş sistemi çok farklı olabilirdi. Örneğin, Dünya'nın oluştuğu bölgede başlangıç sıcaklığı biraz farklı olsaydı, Dünya'nın madde dağılımı, kimyasal kompozisyonu, büyüklüğü, enerjisi, açısal momentumu ve dönme eksenini farklı olabilirdi. Mevsimlerin dağılımı, Dünya'nın dönme hızı çok farklı olabilirdi. Ay oluşmayabilir (Merkür ve Venüs'te olduğu gibi), daha fazla sayıda Ay oluşabilir (Mars'ta olduğu gibi) hatta etrafında halka oluşabilirdi (Satürn'de olduğu gibi). Biz, bütün bu olasılıkları bir yana bırakıp sadece Ay olmasaydı ne olurdu sorusunu yanıtlamaya çalışacağız.

Önce Ay'ın oluşumu üzerinde duralım. Ay önce bir asteroid (küçük gezegen) olarak oluşmuş ve sonrada Dünya'nın yakınından geçerken çekim kuvvetiyle onun yörüngesine girmişse, öncelikle Ay'da nikel ve demir gibi ağır element bolluğunun Dünya'dakinden fazla olmasını bekleriz. Çünkü, Dünya kabuğundaki ağır elementler ilk oluşum sırasında henüz soğumadan, kısa sürede merkez bölgeye çökmüş olmalı; halbuki Ay'da ağır elementler, Ay küçük kütleli olduğundan ve hızlı soğuma nedeniyle merkeze çökme zamanı bulamamış olmalıdır. Ay toprağının incelenmesi sonunda oradaki ağır element bolluğunun Dünya'nın kabuğundaki ağır element bolluğundan daha fazla olmayıp, aşağı yukarı aynı olduğu görülmüştür. Bu gözlemsel sonuç Ay'ın Dünya'dan kopmuş olabileceğini göstermektedir. Ay, Güneş sisteminin farklı bir bölgesinde oluşup sonradan Dünya etrafında yörüngeye girmişse, kayalarda tutulan oksijen izotoplarının bolluklarının da Dünya'dakinden çok farklı olması beklenirdi. Yine Ay toprağının incelenmesiyle orada oksijen izotopları bolluğunun Dünya'dakiyle aynı olduğu görülmüştür. Bu da Ay'ın Dünya'dan kopmuş olabileceğini göstermektedir. Ay toprağında uçucu gaz miktarı normal oluşumla açıklanamayacak kadar düşüktür. İlk kez 1970'lerde ileri sürülen, bir görüşe göre Dünya'nın oluşumundan birkaç milyon yıl sonra (ağır elementler büyük ölçüde çöktükten sonra) Dünya'ya büyük (Ay'dan daha büyük) bir gök taşı çarpmış; zaten büyük ölçüde sıcak bir akışkan halinde bulunan Dünya'nın kısmen soğumuş olan dış kabuğundan



büyük parçalar uzaya savrulmuş ve bu arada yüksek ısıyla bu parçalardaki uçucu gazlar uzaya kaçmış; Dünya etrafında yörüngeye oturan bu parçalar, zamanla çekimsel kuvvet tarafından bir araya toplanarak Ay'ı oluşturmuş. Yukardaki gözlemsel sonuçlar bu görüşle açıklanabilmektedir. Bu görüşü temel alan modellere göre çarpışma sonucu Dünya'nın kütlesi % 10 kadar artmış, dönme eksenini, dönme hızı ve yörüngesi az da olsa değişmiştir. Asıl önemlisi, Dünya atmosferinin çok büyük bir kısmı, bu çarpışma sonucu uzaya kaçmış olmalı. Bu çarpışma olmasaydı, yani Ay bu şekilde oluşmasaydı, Dünya'nın atmosferi yüzlerce kez daha yoğun olacak; yüzeye yeterince güneş ışığı giremediği için fotosentez olayı olamayacağından belki de yaşam gelişmeyecekti. Bu bakımdan insanlık olarak varlığımızı büyük olasılıkla Ay'ın varlığına borçluyuz. Ay oluşmadan önce Dünya'nın dönme hızı çok daha büyük olmalı. Bugün Jüpiter ve Satürn'de olduğu gibi, o zaman Dünya'nın da aşağı yukarı on saatte bir tur attığı, yani gün süresinin on saat olduğu sanılmaktadır. Yukarda anlatıldığı gibi Dünya, Ay'ın oluşumuna neden olan büyük bir çarpışma geçirmemiş olsaydı, gün süresi hâlâ aşağı yukarı on saat olacaktı. Bir şekilde Dünya'da yine yaşamın geliştiğini düşünsek, öncelikle canlılardaki biyolojik saat bugünkünden farklı olacak, yaşam biçimleri, belki yapıları da bugünkünden farklı olacaktır. Hızlı dönen dev gezegenlerin atmosferleri de çok hareketli olmaktadır. Bu gezegenleri çepçevre saran ve yüz yıllarca süren şiddetli fırtınalar, hatta Jüpiter'in kırmızı lekeli gibi dev girdaplar oluşmaktadır. Hızlı dönen Dünya'nın atmosferinde de bu tür şiddetli fırtınaların oluşacağı beklenmelidir. Ay'ın olmaması halinde Dünya'da canlılar yaşasa bile bu tür şiddetli ve yoğun atmosferik olaylara nasıl dayanırlardı bilmiyoruz.

Bir şekilde oluşmuş olan Ay'ın bugün artık insanlık tarafından hiçbir şekilde yok edilmesi mümkün değildir. Ay'ın kütlesi $7.349 \cdot 10^{19}$ ton'dur. İnsanlık her gün yüz tonluk Ay toprağını Dünya'ya veya başka bir yere taşıyabilse bile Ay'ın yok edilmesi $2 \cdot 10^{15}$ yıl sürer. Bu ise, evrenin var oluşundan bugüne kadar geçen sürenin en az yüz bin katıdır. İnsanlık bugünkü teknolojiyle Ay'ı uzayın bir başka yerine taşı-

YÖRÜNGEDEKİ KAFALAR

Yörüngede dolaşan pek çok garip cisme şimdi de bir insan kafası ekleniyor. Vücudunu bilme bağışlamış bir kadına ait olan kafatası, sonuncusu Hubble Uzay Teleskobu'nun yörüngeye sokulduğu seferde olmak üzere üç kez yörüngeye götürülmüş. Kafatası, insan dokularına benzer on ayrı kat plastik tabakayla kaplanmış. Her katta, deriden beyrin içine kadar ince noktasal radyasyon dedektörleri bulunuyor.

Uzmanlar, bu tekniğin tıbbi araştırmalarda radyasyon dozunu ölçmek için 1950'lerden beri kullanıldığını, fakat uzay çalışmalarında yeni olduğunu belirtiyorlar. Amaç, yeni uzay elbise ve başlıkları yapmak. Elde edilecek bilgiler, bu konuda çalışan mühendislere, tasarımlarında yardımcı olacak. İle-



NASA'nın yörüngedeki kafası.

ride aynı şekilde plastik tabakalı bir insan gövdesi de yörüngeye oturtulabilir.

OMNİ'den çev.: Mustafa ÖZTÜRK

yamadığı gibi, onu parçalayıp uzaya da saçamaz. Hem buna gerek de yoktur. Dünyadaki yaşam koşulları açısından Ay'dan kaynaklanan hiçbir olumsuz etken görülmemektedir. Diğer taraftan Ay kendiliğinden yavaş yavaş (yılda 4 cm) Dünya'dan uzaklaşmaktadır. Dünya-Ay ikilisinin yörünge dinamiği hesaplarına göre Ay süresi gün süresine eşitleninceye kadar Ay Dünya'dan uzaklaşacak, Dünya da yavaşlayarak gün süresi uzayacak ve milyarlarca yıl sonra bir gün bir aya eşit olacak; bir ay da bugünkü elli gün süresinde olacak. Ay Dünya'ya hep aynı yüzünü gösterdiği gibi, o zaman Dünya da Ay'a hep aynı yüzünü gösterecek; yani Dünya'nın yarısında Ay hiç görünmeyecek. Bu arada Ay'ın yok olması veya yok edilmesi hiçbir şekilde mümkün görünmemektedir.

Böyle olduğu halde bir an için Ay'ın birdenbire yok olduğunu düşünelim. Acaba Ay'sız Dünya nasıl olurdu? Öncelikle gök yüzünü süsleyen o güzel görüntüden yoksun kalırdık. Sonra Ay ve Güneş tutulmaları olmazdı. Dünyadaki gel-git olayları % 70 oranında azalardı. Çünkü gel-git olaylarının % 70'i Ay'ın çekiminden kaynaklanır. Diğer % 30'u ise Güneş ve gezegenlere ilişkindir. Ay'ın yokluğu halinde gel-git olayının dönemi de 12 saat 25 dakika yerine sadece Dünya'nın dönme ve yörünge hareketlerine bağlı olacağından, 12 saat 4 dakika olacaktır. Suları sığ olan okyanus sahillerinde yaşamı gel-git olayına bağlı olan birçok böcek ve kuş türü bu değişimden etkilenenecektir. Diğer taraftan, Ay ışığında etkinliğini sürdürebilen birçok canlı Ay olmayınca bunu yapamayacak, gözün ışığa duyarlılığında biraz değişim olacak. Astronomi gözlemlerinde çalışanlar, Ay'ın yokluğundan memnun olacaklardır. Çünkü Ay (özellikle dolunay), astronomik gözlemleri kötü yönde etkilemektedir. Diğer taraftan Dünya'nın yörünge hareketinde Ay'ın varlığından kaynaklanan ve nütasyon hareketi dediğimiz küçük salınımlar ortadan kalkacak. Ancak Dünya'nın dönme eksenini küçük salınımların sönümlenmesi dışında bu olaydan hiç etkilenmeyecek; dolayısıyla mevsimler ve iklim hiç değişmeyecektir. Ay'ın yok olmasıyla Dünya'da bek-

lediğimiz bir başka etki gök taşı çarpmalarıyla ilgili. Bugün Ay'ın görünmeyen yüzünde çapı 250 km'yi geçen bir düzine kadar çarpma krateri vardır. Ay'ın derin uzaya bakan bu yüzüne düşen dev gök taşları bu geniş krater çukurlarını oluşturmuşlardır. Ay olmasaydı bu gök taşlarının çoğu doğru Dünya'ya düşecekti. Ay olduğu halde Dünya'ya bu tür dev gök taşlarının uzun zaman aralıklarıyla düştüğü sanılmaktadır. Hatta 65 milyon yıl kadar önce yeryüzünde dinazor nesillerinin kısa sürede yok olması, böyle bir gök taşı çarpmasına bağlanmaktadır. Dünya'ya düşen gök taşlarının çoğu, denizlere düştüğü için saptanamamakta, karalara düşenlerin oluşturduğu çukurlar da meteorolojik olaylarla ve karaların oluşum içinde ve hareketli olması sonucu zamanla silinip gitmektedir. Buna karşın yer yüzünde çapları kilometrelerce olan çarpma krateri saptanmıştır. İşte, Ay olmasaydı Dünya'ya çarpan gök taşı sayısı daha fazla olacaktı. Dev bir gök taşının çarpmasıyla Dünya kabuğunun ve atmosferinin bir kısmı uzaya savrulur. Küçük parçalardan oluşan toz bulutları yıllarca Güneş ışığını engelleyip, Dünya'nın tümünden soğumasına ve fotosentez yapılamadığı için çok sayıda bitki ve hayvan türlerinin kitleler halinde yok olmasına neden olacağı düşünülmektedir. İşte Ay olmasaydı Dünya bu tür olayları biraz daha fazla sayıda yaşayacaktı ve belki bunlardan birinde insan nesli de yok olacaktı.

Son olarak Ay'ın uzay araştırmalarında bir basamak oluşturduğunu, araştırmaları kolaylaştırdığını ve bundan sonra teknolojinin gelişmesiyle bu rolü daha etkin oynayacağını unutmayalım. Bu bakımdan Ay bir anlamda doğal bir uzay istasyonudur. İnsanlık hiçbir para ve emek harcamadan bu uzay istasyonunu hazır bulmuştur. Ay'ın yokluğu halinde de insanlık bu avantajdan mahrum kalır.

Görülüyor ki, bütün bu görüşler Ay'ın yokluğunun insanlık için hiç de iyi olmadığını birçok açıdan ortaya koymaktadır. İyi ki varsın Ay. □

* Bu yazı N. Comins'in Astronomy dergisinde yayınlanan bir yazısından yararlanılarak hazırlanmıştır.